

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-332924

(P2001-332924A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H 0 1 Q 1/38
9/42

H 0 1 Q 1/38
9/42

5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-150072(P2000-150072)

(22) 出願日 平成12年5月22日 (2000.5.22)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 入山 明浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 東 啓二郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100079843

弁理士 高野 明近 (外2名)

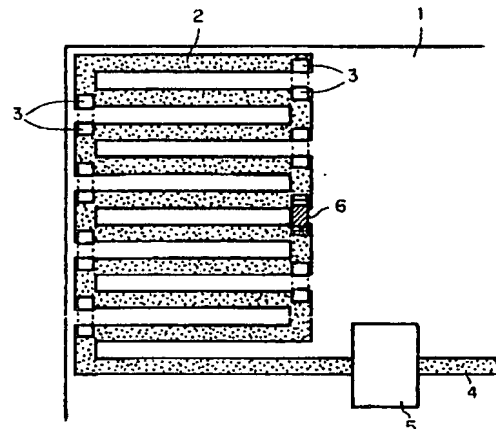
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 誘電体基板上に形成された放射導体パターンによるアンテナにおいて、共振周波数の調整を、放射導体パターンの変更をすることなく容易かつ迅速に行なうことができるアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 アンテナ装置は、整合回路5を介して給電部に接続する給電線路4と放射導体2のパターンが形成された誘電体基板1と、放射導体2のパターン上の任意の2点間を相互接続するためのチップ部品実装用のランド3、ランド3に自動実装可能なジャンパ抵抗6とを有し、全体としてモノポールアンテナを形成する。ジャンパ抵抗6の実装位置より、放射導体2の電気長が異なるので、異なる複数の共振周波数が得られる。また、放射導体2のパターン形状に変更を施す必要はなく、共振周波数調整時に、量産前では手作業により、また、量産時には他の回路部品と同様の自動実装により、ジャンパ抵抗6の実装や実装位置の変更が容易である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体基板上に連続した導体パターンで形成され、給電部に接続された放射導体を有するアンテナ装置において、前記導体パターン上の任意の2点間を相互接続するべく設けられた、一対または複数対のチップ部品実装用の部品取付部を有することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のアンテナ装置において、前記放射導体は、第一の端部が前記給電部に接続された第一の放射導体部と、該第一の放射導体部と略平行に対向して形成され、該第一の放射導体部の第二の端部に接続された第二の放射導体部とを有し、前記部品取付部の少なくとも一対が、該第一の放射導体部上の任意の位置と該第二の放射導体部上の対向する位置とを相互接続するべく設けられたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項3】 請求項1に記載のアンテナ装置において、前記放射導体の形状が、連続した折り返し形状からなることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項4】 請求項2に記載のアンテナ装置において、前記第一および/または第二の放射導体部の形状が、連続した折り返し形状からなることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項5】 請求項3または4に記載のアンテナ装置において、前記折り返し形状の各折り返しパターン長が、前記給電部に近づくにつれて徐々に短くなることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項6】 請求項2乃至5のいずれかに記載のアンテナ装置において、前記第二の放射導体部に近接して、地導体が形成されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項7】 請求項6に記載のアンテナ装置において、前記地導体と前記第二の放射導体部との間隔が、前記第一および第二の放射導体部相互の接続位置に近づくにつれて、徐々に離れていくことを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、誘電体基板上に形成された導体パターンすなわちプリントパターンで構成されるアンテナ装置に関するものであり、特に、携帯電話機などの移動体通信機器に用いられるアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話機などの移動体通信機器自体の小型化、軽量化に伴い、組み込まれるアンテナも小型であることが要望されている。アンテナ装置を小型化する従来例としては、アンテナ素子が無線送受信回路を搭載した誘電体基板上に一体化して配置されていて、さらに該アンテナ素子が該基板上にプリントされた導体パターンで構成されるアンテナ（以下、プリントパター

ンアンテナと記す）がある。その一例を図5に示す。

【0003】 図5（A）は従来のアンテナ装置のプリントパターンアンテナ部の一例を示す斜視図であり、図5（B）はその平面図である。図5において1は給電部を構成する無線送受信回路（図示していない）を有する誘電体基板、2は誘電体基板1上に形成された導体パターンである放射導体、4は前記無線送受信回路から放射導体2へ給電するための給電線路、5は放射導体2と無線送受信回路とのインピーダンス整合を行う整合回路、2wは放射導体の端部である。アンテナ素子を構成する放射導体2への給電は、放射導体2の端部2wを直接または整合回路5を介して給電線路4に接続することにより行われる。また、放射導体2を連続した折り返し形状、たとえば、連続した方形波状の折り返しパターンとして形成することにより、分布定数インダクタンスを得る。この分布定数インダクタンスは、放射導体2すなわちアンテナ素子の長さを短縮することにより増加するリアクタンス成分を打消し、アンテナの放射効率の低下を防ぐ。以上のごとき構成により、放射効率を低下させることなく、アンテナ素子を小型化させることができる。また、放射導体2を無線送受信回路と同一の基板上に形成することで、移動体通信機器自体の小型化、および特性の均一化が実現される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、かかる構成のプリントパターンアンテナは、小型化に伴って放射導体の面積が小さくなるためアンテナの帯域幅が狭くなる。一方、アンテナ素子である放射導体2の近傍に実装される回路部品や誘導体基板、機構部品、シールドケースあるいは筐体などの状況によって、アンテナ素子の共振周波数のばらつきが発生する。したがって、かかる共振周波数のばらつき要因に応じて、アンテナ素子の共振周波数を所望の使用周波数帯域に精度良く合わせる調整ができる必要がある。

【0005】 従来より、プリントパターンアンテナ素子の共振周波数を調整する方法としては、放射導体の外形寸法を変化させることにより調整する方法が採用されている。すなわち、誘導体基板（回路基板）の再製作によって放射導体パターンを変更するか、あるいは、放射導体パターンへの導体部分の追加または放射導体パターンの一部削除などの方法によって前記共振周波数の調整が行われていた。

【0006】 再製作による該アンテナ素子の共振周波数の調整は、所望の共振周波数が得られるように放射導体パターン自体を変更できるので、精度良く共振周波数の調整ができるが、放射導体パターンが回路基板上に形成されているため、回路基板すべてを作り直さなければならず、再製作のコストおよび時間を必要とするとともに回路を構成する部品を実装した後では、共振周波数の調整が行えない欠点がある。

【0007】一方、放射導体パターンへの導体部分の追加または削除による調整方法を用いる場合、該導体部分の追加は、箔状導体の貼り付けや導体ペーストの塗布などによるものが考えられ、該導体部分の削除は、化学エッチング、レーザトリミング、グラインダなどによるものが考えられるが、量産時の通常の製作工程においては、いずれも必要がない設備・工程が必要であり、また、削除後の放射導体パターンを元に戻せないため再調整が困難となる欠点がある。さらには、該アンテナ素子の共振周波数の変更量が增大するにつれて、放射導体パターンの変更量が大幅に増加することになり、変更作業量が増加する難点がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、放射導体パターン自体に変更を施さずとも共振周波数の調整が可能であり、かつ、部品実装後においても調整が可能となる手段を提供せんとするものである。さらには、量産前においては、手作業による共振周波数の再調整が容易であり、一方、量産時には、他の回路部品と同様の自動実装装置を用いたチップ部品の自動着脱により、共振周波数の調整作業を実施でき、かつ、大幅な共振周波数の変更の場合においても、少ない部品点数の使用により、少ない工程数で実現することができることを特徴とするアンテナ装置を提供せんとするものである。

【0009】本発明にかかる第1のアンテナ装置は、誘電体基板上に連続した導体パターンで形成され、給電部に接続された放射導体を有するアンテナ装置において、前記導体パターン上の任意の2点間を相互接続するべく設けられた、一対または複数対のチップ部品実装用の部品取付部を有することとするものである。

【0010】本発明にかかる第2のアンテナ装置は、第1の解決手段のアンテナ装置において、前記放射導体は、第一の端部が前記給電部に接続された第一の放射導体部と、該第一の放射導体部と略平行に対向して形成され、該第一の放射導体部の第二の端部に接続された第二の放射導体部とを有し、前記部品取付部の少なくとも一対が、該第一の放射導体部上の任意の位置と該第二の放射導体部上の対向する位置とを相互接続するべく設けられたこととするものである。

【0011】本発明にかかる第3のアンテナ装置は、第1の解決手段のアンテナ装置において、前記放射導体の形状が、連続した折り返し形状からなることとするものである。

【0012】本発明にかかる第4のアンテナ装置は、第2の解決手段のアンテナ装置において、前記第一および/または第二の放射導体部の形状が、連続した折り返し形状からなることを特徴としたものである。

【0013】本発明にかかる第5のアンテナ装置は、第3または第4の解決手段のアンテナ装置において、前記

折り返し形状の各折り返しパターン長が、前記給電部に近づくにつれて徐々に短くなることとするものである。

【0014】本発明にかかる第6のアンテナ装置は、第2乃至第5のいずれかの解決手段のアンテナ装置において、前記第二の放射導体部に近接して、地導体が形成されていることとするものである。

【0015】本発明にかかる第7のアンテナ装置は、第6の解決手段のアンテナ装置において、前記地導体と前記第二の放射導体部との間隔が、前記第一および第二の放射導体部相互の接続位置に近づくにつれて、徐々に離れていくこととするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお、実施形態を説明するすべての図面において、同様の機能を有する部分には、同一の符号を付けるとともに、本発明を特徴づける部分を除いて、図5に示す従来例と同一の部分は、同一の符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

【0017】（実施例1）図1は、本発明にかかるアンテナ装置の第一の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部を示す平面図である。図1において、3は隣接する放射導体パターン2を相互接続するために放射導体パターン2上に形成されたチップ部品実装用のランド、6は自動実装可能なジャンパ抵抗（またはジャンパ導体）である。給電線路4は図示しない無線送受信回路に接続される。放射導体パターン2は整合回路5を介して給電線路4に接続されている。放射導体パターン2の形状は連続した折り返し形状、たとえば、連続した方形波状の折り返しパターンである。該放射導体パターン2のトータルの電気長は使用周波数において略四分の一の波長であり、全体として四分の一の波長モノポールアンテナを形成している。

【0018】また、放射導体パターン2の連続した方形波状パターンの複数の折り返し部には、チップ部品実装用ランド3が配設されている。ジャンパ抵抗（またはジャンパ導体）6をいずれかのランド3部に、隣接する放射導体パターン2をまたいで実装（装着）することにより、放射導体パターン2は該ランド3部で短絡されて、放射導体パターン2の電気長が短くなり、それに伴って共振周波数を高くすることができる。また、放射導体パターン2上の電流分布は給電線路4に、すなわち、給電点に近づくほど密になるので、ジャンパ抵抗6の実装による放射導体パターン2の短絡位置が給電点に近い放射導体パターン2上のランド3部にあるほど該短絡による共振周波数の遷移量すなわち変化量は大きくなる。つまり、放射導体パターン2上のランド3部へのジャンパ抵抗6の実装位置を変えることにより、放射導体パターン2は異なる共振周波数とすることができる。

【0019】したがって、本実施形態に従えば、放射導体パターン2上に形成されたランド3部にジャンパ抵抗

6を着脱することにより、放射導体パターン2の導体パターンの配置や面積等に変更を施すことなく共振周波数の調整を行うことが可能となる。また、量産前の共振周波数の調整時においては手作業によるジャンパ抵抗6の着脱や実装位置の変更を容易に行うことができ、一方、量産時には他の回路部品と同様に自動実装装置によるジャンパ抵抗6の自動実装が可能となる。

【0020】上述の実施形態においては、ランド3は放射導体パターン2上の折り返し部同士を接続するように配設しているが、放射導体パターン2上の2点間をチップ部品で接続が可能であれば、どの部分に配設されていてもかまわない。また、該チップ部品の実装（装着）が可能な部品取付部であれば、ランド3が形成されていなくてもかまわない。また、複数のジャンパ抵抗6を実装（装着）して放射導体パターン2上の複数箇所を短絡しても良い。該短絡箇所を増やすことによりアンテナの共振周波数の変更量をより大きくできる。さらに、実装（装着）するチップ部品は放射導体パターン2上の2点間を短絡することが可能であり、かつ、自動実装が可能

なものであれば、上述のものに限らず、他の実現手段であってもかまわない。また、図1においては、放射導体パターン2の形状を連続した方形波状の折り返し形状としているが、これに限るものではなく、三角波状、螺旋状、曲線状等の折り返し形状であってもよい。

【0021】（実施例2）図2は、本発明にかかるアンテナ装置の第二の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部を示す平面図である。図2において、2aは放射導体パターン2上の折り返し部、3は隣接する折り返し2a同士を接続するように形成されたチップ部品実装用のランド、6は自動実装可能なジャンパ抵抗

（またはジャンパ導体）である。給電線路4は図示しない無線送受信回路に接続される。連続した折り返し形状、たとえば、連続した方形波形状をなす放射導体パターン2は給電部に近づくにつれて各折り返しのパターン長が徐々に短くなる（すなわち、折り返すまでの距離が徐々に短くなる）ように形成されており、トータルの電気長が使用周波数において略四分の一波長であり、全体として四分の一波長モノポールアンテナを形成している。ジャンパ抵抗（またはジャンパ導体）6をいずれかのランド3部に、隣接する放射導体パターン2をまたいで実装（装着）することにより、放射導体パターン2は該ランド3部で短絡されて、放射導体パターン2の電気長が短くなり、それに伴って共振周波数を高くすることができる。この結果、短縮される電気長は、抵抗ジャンパ6によって短絡された放射導体パターン2の物理長と放射導体パターン2上の電流分布とにより決まる。本実施例においては、放射導体パターンの各折り返しパターン長（すなわち、折り返しまでの距離）に適当な重み付けを行うことにより、いずれのランド3部にチップ部品であるジャンパ抵抗6を実装しても短縮される電気長を

等しくし、共振周波数の変化量を一定とすることができる。

【0022】したがって、本実施形態に従えば、放射導体パターン2上に形成された複数のランド3にそれぞれジャンパ抵抗6を実装（装着）することにより、共振周波数の変化量を一定の変化量の整数倍とすることができるので、所望の共振周波数の変化量を得られるように共振周波数の定量的な調整を行うことが可能となる。

【0023】なお、上述の実施形態において、部品実装が可能な部品取付部であれば放射導体パターン2上にランド3が形成されていなくてもかまわない。さらに、ジャンパ抵抗を構成するチップ部品は放射導体パターン2上の2点間を短絡することが可能であり、かつ、自動実装が可能なものであれば、上述のものに限るものではない。

【0024】（実施例3）図3は、本発明にかかるアンテナ装置の第三の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部の平面図である。図3において、2は全体として連続した放射導体パターンを示しており、2bは連続した折り返し形状、たとえば、連続した方形波形状のジグザグ状の形状に形成された第一の放射導体部、2a₁、2a₂はそれぞれ第一の放射導体部2bの第一、第二の折り返し部を示す。

【0025】また、第一の放射導体部2bの一方の端部は整合回路5を介して給電線路4に接続され、もう一方の端部は接続部2xにて、第二の放射導体部2cと略直角をなす位置関係で接続されている。また、第二の放射導体部2cは直線状の形状を有し、第一の放射導体部2bのジグザグパターンの進行方向と略平行に、すなわち、第一の放射導体部2bの第二の折り返し部2a₂に近接して略平行に、対向する位置に配置され、一方の端部が接続部2xに接続されている。3bは第一の放射導体部2bの折り返し部2a₁、2a₂のうち、第二の放射導体部2cの反対側の位置にある第一の折り返し部2a₁において隣接する第一の折り返し部2a₁同士を接続するために、放射導体パターン2の第一の折り返し部2a₁に形成されたチップ部品実装用のランド、3cは第一の放射導体部2bと第二の放射導体部2cとを接続するために第二の放射導体部2cに近接する位置にある第一の放射導体部2bの第二の折り返し部2a₂、および、該第二の折り返し部2a₂と対向する位置にある第二の放射導体部2c上に形成されたチップ部品実装用のランドである。放射導体パターン2はトータルの電気長が使用周波数において略四分の一波長であり、全体として四分の一波長モノポールアンテナを形成している。

【0026】ジャンパ抵抗6を第一の放射導体部2b上の第二の折り返し部2a₂と第二の放射導体部2c上の対向するいずれかのランド3cに実装（装着）することにより、第一の放射導体部2bと第二の放射導体部2cとが短絡される。このとき、短絡される放射導体パター

ン2の線路長は、ジャンパ抵抗6を実装した第一の放射導体部2bの連続した折り返し形状の第二の折り返し部2a₁の部位と第二の放射導体部2c上の対向している部位との間の放射導体パターン2の線路長であり、前述の第一及び第二の実施形態の場合に比較して長くすることができるので、ジャンパ抵抗6を用いた短絡による共振周波数の変化量すなわち遷移量を大きくすることができる。つまり、少ないジャンパ抵抗部品数にもかかわらず、大幅な共振周波数の変化すなわち遷移を行うことが可能となる。

【0027】ジャンパ抵抗6を実装するランド3cの位置を変更することにより、短絡される放射導体パターン2の線路長が変わるので、放射導体パターン2は異なる複数の共振周波数を持つことができる。一方、ジャンパ抵抗6を第一の放射導体部2b上の第一の折り返し部2a₁に形成されたランド3bのいずれかに実装することにより、第一の実施形態において示した場合と同様な共振周波数の調整が可能である。

【0028】したがって、本実施形態に従えば、連続した放射導体パターン2が連続した折り返し形状を有する第一の放射導体部2bと、該第一の放射導体部2bの第二の折り返し部2a₁に略平行に配置された第二の放射導体部2cとにより形成され、この2つの放射導体部2b、2c間を相互に接続するジャンパ抵抗6の実装により短絡される放射導体パターン2の線路長すなわち電気長を長くすることができるので、より広い周波数範囲で共振周波数の調整をすることが可能となる。

【0029】また、上述の実施形態において、ジャンパ抵抗6をランド3bとランド3cとに同時に実装しても良いし、また、同時に複数個所のランド3bおよび/または3cに実装してもよい。さらに、ジャンパ抵抗を構成するチップ部品は放射導体パターン2上の2点間を短絡することが可能であり、かつ、自動実装が可能なのであれば、上述のものに限るものではない。さらには、チップ部品が自動実装可能であれば第二の放射導体部2cの形状が第一の放射導体部2bと同様に折り返し形状であってもよい。

【0030】(実施例4)図4は、本発明にかかるアンテナ装置の第四の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部の平面図であり、図4(A)はジャンパ抵抗を実装した状態を示し、図4(B)はジャンパ抵抗を実装していない状態を示している。

【0031】図4(A)において、2は全体として連続した放射導体パターンを示しており、2d、2eはそれぞれ第一、第二の放射導体部を示すものであり、上述の第三の実施形態における第一の放射導体部2b、第二の放射導体部2cの形状を逆にしたものである。すなわち、第一の放射導体部2dは直線状の形状を有し、その一方の端部は整合回路5を介して給電線路4に接続され、もう一方の端部は接続部2yにおいて第二の放射導

体部2eと略直角をなす位置関係で接続されている。また、第二の放射導体部2eはその一方の端部が接続部2yに接続され、もう一方の端部2zは開放状態である。該第二の放射導体部2eは連続した折り返し形状、たとえば、連続した方形波状の折り返しパターンの形状を有し、第一の折り返し部2a₁、第二の折り返し部2a₂を有する。また、第二の放射導体部2eの第二の折り返し部2a₂は、第一の放射導体部2dに近接した位置にあり、略平行に対向して配置されている。

【0032】3dは第一の放射導体部2dと反対側に位置する第二の放射導体部2eの隣接する第一の折り返し部2a₁同士を接続するために、第二の放射導体部2eの第一の折り返し部2a₁に形成されたチップ部品実装用のランド、3eは第一の放射導体部2dと第二の放射導体部2eとを接続するために第二の折り返し部2a₂および該第二の折り返し部2a₂と対向する位置にある第一の放射導体部2d上に形成されたチップ部品実装用のランドである。また、7は誘電体基板1上に形成された地導体である。地導体7は第二の放射導体部2eの第一の折り返し部2a₁に近接して配置され、第二の放射導体部2eの開放端部2zに近づくにつれて、第二の放射導体部2eとの間隔が狭くなる、すなわち、第一、第二の放射導体部2d、2eの接続部2yに近づくにつれて、第二の放射導体部2eとの間隔が離れていくように形成されている。

【0033】第二の放射導体部2eの近傍に地導体7が形成されているために、第二の放射導体部2eと地導体7の間で電氣的に容量結合が発生し、その大きさは放射導体パターン2上の電界強度分布と、第二の放射導体部2eと地導体7との距離により変動する。該静電容量が大きい程、放射導体パターン2の共振周波数は低くなるので、アンテナの小型化には都合の良い効果が得られる。

【0034】図4(B)のようにジャンパ抵抗6を実装していない場合、放射導体パターン2上の電界強度分布は第二の放射導体部2eの開放端部2zに集中しており、また、第二の放射導体部2eと地導体7との距離が最も近接しているので、該開放端部2zにおいて、第二の放射導体部2eと地導体7の間に形成される静電容量が最大となる。一方、図4(A)のように、ジャンパ抵抗6をランド3eのいずれかに実装することにより、第一の放射導体部2dと第二の放射導体部2eとが短絡されると、放射導体パターン2上の電界強度分布は分散する。地導体7と第二の放射導体部2eとの距離が離れる程、また、電界強度分布が分散する程、形成される前記静電容量は小さくなるので、ジャンパ抵抗6を第一の折り返し部2a₁のランド3dに実装した時の共振周波数の変化量すなわち低下程度が少なくなる。

【0035】したがって、本実施形態に従えば、第二の放射導体部2eの近傍に地導体7が形成されているの

で、ジャンパ抵抗6をランド3eのいずれかに実装（装着）することにより、放射導体パターン2上の電界強度分布が分散し、静電容量による共振周波数低下の効果が弱まると同時に、放射導体パターン2の短絡による共振周波数上昇の効果が加わり、より大きな周波数変化量すなわち遷移量が得られる。

【0036】また、上述の実施形態において、ジャンパ抵抗6をランド3dとランド3eとに同時に実装しても良いし、同時に複数箇所のランド3d、3eに実装しても良い。さらに、ジャンパ抵抗を構成するチップ部品は放射導体パターン2上の2点間を短絡することが可能であり、かつ、自動実装が可能なものであれば上述のものに限らない。また、上述の実施形態では第一、第二の放射導体部2d、2eの形状が、第三の実施形態における第一、第二の放射導体部2b、2cの形状を逆として説明しているが、第三の実施形態における第一、第二の放射導体部2b、2cの形状と同様にして、直線状の形状をなす第二の放射導体部2eに近接させて、地導体7を配置させることにしてもよい。また、第一、第二の放射導体部2d、2eの相互の配置がチップ部品の自動実装可能な位置とすることができるならば、第一および第二の放射導体部2d、2eの双方の形状がともに折り返し形状であってもよい。

【0037】

【発明の効果】請求項1の発明の効果

チップ部品を導体パターン上の2点間に実装することにより放射導体の電気長を変化させ、共振周波数を変更させる調整が可能となる。また、前記放射導体を構成する前記導体パターン上にチップ部品実装用の部品取付部を設けることにより、前記導体パターン自体に変更を施さなくても前記放射導体の共振周波数の調整が可能であり、また、部品実装後においても該共振周波数の調整が可能であり、量産前の調整時には手作業による再調整が容易であり、かつ、量産時においても他の回路部品と同様に前記チップ部品の自動実装による調整作業を行うことが可能となる。

【0038】請求項2の発明の効果

前記部品取付部に前記チップ部品を実装することにより、前記導体パターン上のより離れた2点間を接続することが可能となり、前記放射導体の電気長を大幅に変化させることができるので、少ない部品点数の使用により少ない作業工程で幅広い周波数範囲において前記共振周波数の調整をすることが可能となる。

【0039】請求項3および4の発明の効果

前記導体パターンの形状の折り返しのピッチ幅を前記チップ部品寸法に合わせることで、前記導体パターン

上の相互接続が可能な位置を増加させることができ、前記チップ部品実装による前記共振周波数の調整の自由度が増す。また、前記チップ部品実装による前記共振周波数の変化量を各折り返しパターンの長さを適切に調整することにより、前記チップ部品実装の場合の前記共振周波数の変化量を調整させることが可能となる。

【0040】請求項5の発明の効果

前記導体パターンの折り返し形状の各折り返しパターン長を適切に調整し、給電部に近づくにつれて徐々に短くすることにより、前記チップ部品の実装位置のいかんによらず、前記共振周波数の変化量を一定にすることが可能となる。

【0041】請求項6の発明の効果

前記チップ部品実装によって前記放射導体上の電界強度分布が変わるので、前記放射導体と地導体間で形成される静電容量値が変化する。該静電容量値の変化によって前記共振周波数を変化させることが可能となる。

【0042】請求項7の発明の効果

第一と第二の放射導体部との相互の接続位置に近づくにつれて、前記第二の放射導体部と前記地導体間で形成される静電容量が小さくなるので、前記チップ部品の実装位置のいかんにより前記共振周波数の変化量をより大きく変動させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるアンテナ装置の第一の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部の平面図である。

【図2】本発明にかかるアンテナ装置の第二の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部の平面図である。

【図3】本発明にかかるアンテナ装置の第三の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部の平面図である。

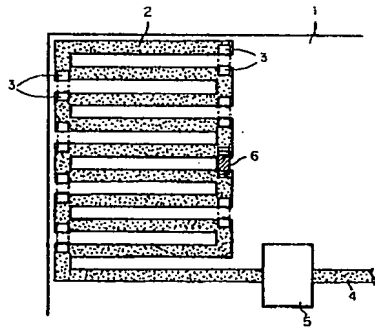
【図4】本発明にかかるアンテナ装置の第四の実施形態を説明するためのプリントパターンアンテナ部の平面図である。

【図5】従来のアンテナ装置構成の一例を示すプリントパターンアンテナ部の斜視図と平面図である。

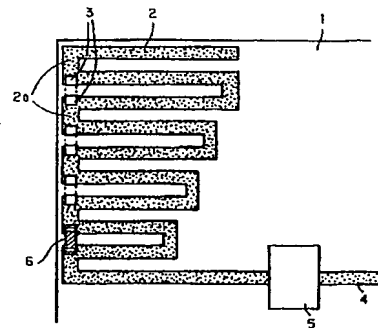
【符号の説明】

1…誘電体基板、2…放射導体、2a、2a₁、2a₂…折り返し部、2b、2d…第一の放射導体部、2c、2e…第二の放射導体部、2x、2y…接続部、2w…放射導体の端部、2z…第二の放射導体部の端部、3、3b、3c、3d、3e…部品実装用ランド、4…給電線路、5…整合回路、6…ジャンパ抵抗、7…地導体。

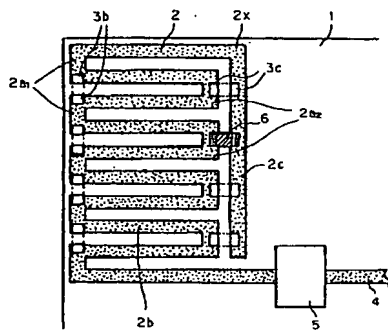
【図1】



【図2】

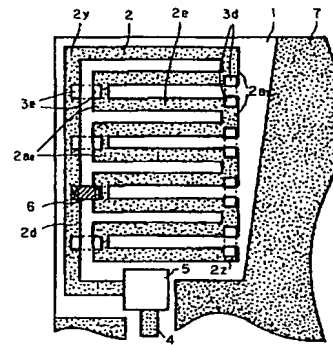


【図3】

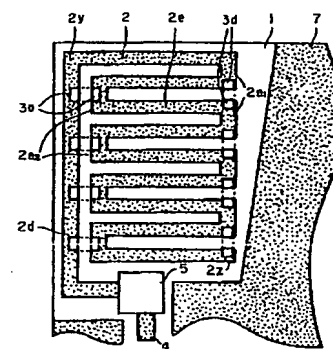


【図4】

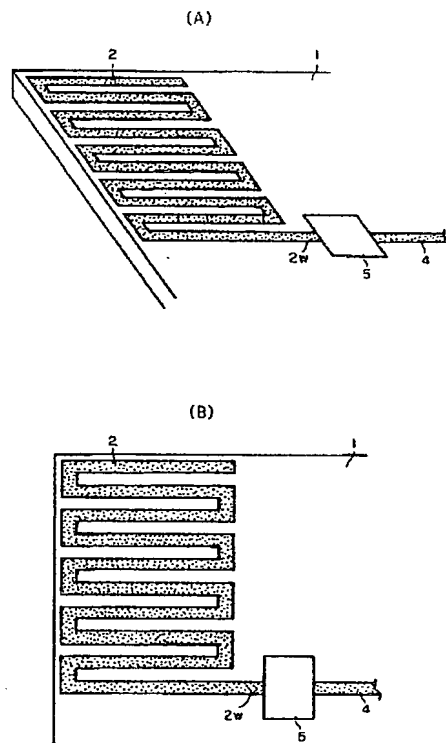
(A)



(B)



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 武部 裕幸
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 5J046 AA01 AB06 PA04 PA07

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-247808

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F 1

H 0 1 Q 1/38
9/40
9/42
11/08

H 0 1 Q 1/38
9/40
9/42
11/08

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-50521

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月5日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 萬代 治文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 鶴 輝久

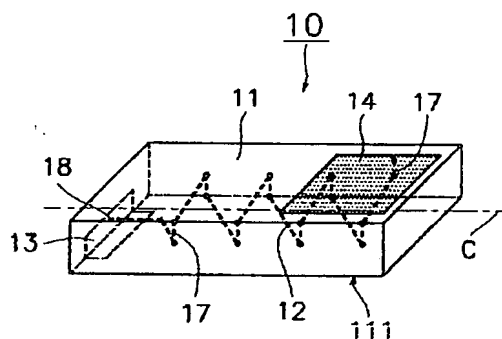
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 チップアンテナ及びその周波数調整方法

(57) 【要約】

【課題】 所定の共振周波数を確保するための調整が容易にできるチップアンテナ及びその周波数調整方法を提供する。

【解決手段】 チップアンテナ10は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする誘電材料（比透磁率：約6.1）からなる直方体状の基体11と、基体11の内部に、基体11の長手方向に、螺旋状に巻回される導体12と、導体12に電圧を印可するために基体11の表面に形成され、導体12の一端が接続される給電用端子13と、基体11の表面に形成され、導体12の他端が接続される略矩形形状のトリミング用电極14を備えてなる。そして、このような構造にて、トリミング用电極14とチップアンテナ10を搭載する移動体通信機のグラウンド（図示せず）との間、及びトリミング用电極14と導体12との間にそれぞれ容量成分を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電材料及び磁性材料のいずれか一方からなる基体と、該基体の表面及び内部の少なくとも一方に形成された少なくとも1つの導体と、前記基体表面に形成され、前記導体に電圧を印加するために、前記導体の一端が接続された少なくとも1つの給電用端子と、前記基体表面及び内部の少なくとも一方に形成され、前記導体の他端が接続されたトリミング用電極とを備えることを特徴とするチップアンテナ。

【請求項2】 前記トリミング用電極を樹脂層で覆うことを特徴とする請求項1に記載のチップアンテナ。

【請求項3】 前記トリミング用電極の面積を変えることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載のチップアンテナの周波数調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップアンテナ及びその周波数調整方法に関し、特に、移動体通信用及びローカルエリアネットワーク(LAN)用の移動体通信機に用いられるチップアンテナ及びその周波数調整方法

【0002】

【従来の技術】図10に、従来のチップアンテナの透視側面図を示す。このチップアンテナ50は、例えば、アルミナ、ステアタイト等の絶縁体粉末からなる絶縁体層(図示せず)を積層した直方体状の絶縁体51と、銀、銀-パラジウム等からなり、絶縁体51の内部にコイル状に形成される導体52と、フェライト粉末等の磁性体粉末からなり、絶縁体51及びコイル状の導体52の内部に形成される磁性体53と、絶縁体51を焼成した後、導体52の引き出し端(図示せず)に、被着、焼き付けされる外部接続端子54a及び54bとで構成される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来のチップアンテナにおいては、一般に移動体通信用に用いられるホイップアンテナと比較して小型化され、表面実装することができるものであるが、帯域幅は比較的小さくなっていた。そのため、製造工程において、共振周波数が所定の値より移動した場合には、チップアンテナの利得が大幅に低下することになり、チップアンテナの歩留りが低下するという問題があった。

【0004】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、所定の共振周波数を確保するための調整が容易にできるチップアンテナ及びその周波数調整方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明のチップアンテナは、誘電材料及び磁性材料のいずれか一方からなる基体と、該基体の表面及び内

部の少なくとも一方に形成された少なくとも1つの導体と、前記基体表面に形成され、前記導体に電圧を印加するために、前記導体の一端が接続された少なくとも1つの給電用端子と、前記基体表面及び内部の少なくとも一方に形成され、前記導体の他端が接続されたトリミング用電極とを備えることを特徴とする。

【0006】また、前記トリミング用電極を樹脂層で覆うことを特徴とする。

【0007】また、本発明のチップアンテナの周波数調整方法は、前記トリミング用電極の面積を変えることを特徴とする。

【0008】本発明のチップアンテナ及びその周波数調整方法によれば、導体の他端に接続されたトリミング用電極を備えているため、このトリミング用電極の面積を調整することにより、チップアンテナの容量成分を調整することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1及び図2に、本発明に係るチップアンテナの第1の実施例の透視斜視図及び分解斜視図を示す。チップアンテナ10は、直方体状で実装面111を有する基体11と、基体11の内部に、巻回軸Cが実装面111と平行となる方向、すなわち基体11の長手方向に、螺旋状に巻回される導体12と、導体12に電圧を印加するために基体11の表面に形成され、導体12の一端が接続される給電用端子13と、基体11の表面に形成され、導体12の他端が接続される略矩形形状のトリミング用電極14を備えてなる。そして、このような構造にて、トリミング用電極14とチップアンテナ10を搭載する移動体通信機のグラウンド(図示せず)との間、及びトリミング用電極14と導体12との間にそれぞれ容量成分を形成する。

【0010】基体11は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする誘電材料(比透磁率:約6.1)からなる矩形形状のシート層15a~15cを積層してなる。このうち、シート層15a、15bの表面には、印刷、蒸着、貼り合わせ、あるいはメッキによって、銅あるいは銅合金よりなり、略L字状あるいは直線状をなす導電パターン16a~16hが設けられる。また、シート層15cの表面には、印刷、蒸着、貼り合わせ、あるいはメッキによって、銅あるいは銅合金よりなり、略矩形形状をなすトリミング用電極14が設けられる。さらに、シート層15bの所定の位置(導電パターン16e~16gの両端、導電パターン16hの一端)、シート層15cの所定の位置(トリミング用電極電極の端部近傍)には、厚み方向にビアホール17が設けられる。

【0011】そして、シート層15a~15cを積層焼結し、導電パターン16a~16hをビアホール17で接続することにより、基体11の内部に、巻回断面が矩

形状をなし、基体11の長手方向に、螺旋状に巻回される導体12が形成される。また、基体11の表面に、略矩形状のトリミング用電極14が形成される。

【0012】なお、導体12の一端（導電パターン16aの一端）は、基体11の表面に引き出され、給電部18を形成し、導体12に電圧を印加するために基体11の表面に設けられた給電用端子13に接続される。一方、導体12の他端（導電パターン16hの他端）は、基体11の内部において、ビアホール17でトリミング用電極14と接続される。

【0013】図3及び図4に、図1のチップアンテナの変形例の透視斜視図を示す。図3のチップアンテナ10aは、直方体状の基体11aと、基体11aの表面に沿って、基体11aの長手方向に、螺旋状に巻回される導体12aと、導体12aに電圧を印加するために基体11aの表面に形成され、導体12aの一端が接続される給電用端子13aと、基体11aの内部に形成され、導体12aの他端が接続される略矩形状のトリミング用電極14aとを備えてなる。そして、このような構造にて、トリミング用電極14aとチップアンテナ10aを

搭載する移動体通信機のグラウンド（図示せず）との間、及びトリミング用電極14aと導体12aとの間にそれぞれに容量成分を形成する。この場合には、導体を基体の表面に螺旋状にスクリーン印刷等で簡単に形成できるため、チップアンテナの製造工程が簡略化できる。

【0014】図4のチップアンテナ10bは、直方体状の基体11bと、基体11bの表面（一方主面）に、ミアンダ状に形成される導体12bと、導体12bに電圧を印加するために基体11bの表面に形成され、導体12bの一端が接続される給電用端子13bと、基体11bの表面に形成され、導体12bの他端が接続される略矩形状のトリミング用電極14bとを備えてなる。そして、このような構造にて、トリミング用電極14bとチップアンテナ10bを搭載する移動体通信機のグラウンド（図示せず）との間、及びトリミング用電極14bと導体12bとの間にそれぞれに容量成分を形成する。この場合には、ミアンダ状の導体を基体の一方主面のみに形成するため、基体の低背化が可能となり、それにともないチップアンテナの低背化も可能となる。なお、ミアンダ状の導体は基体の内部に設けられてもよい。

【0015】図5に、本発明に係るチップアンテナの第2の実施例の透視斜視図を示す。チップアンテナ20は、チップアンテナ10と比較して、トリミング用電極を基体の内部に設ける点で異なる。すなわち、チップアンテナ20は、直方体状の基体11と、基体11の内部に、基体11の長手方向に、螺旋状に巻回される導体12と、導体12に電圧を印加するために基体11の表面に形成され、導体12の一端が接続される給電用端子13と、基体11の内部に形成され、導体12の他端が接続される略矩形状をなすトリミング用電極21とを備え

てなる。そして、このような構造にて、トリミング用電極21とチップアンテナ20を搭載する移動体通信機のグラウンド（図示せず）との間、及びトリミング用電極21と導体12との間にそれぞれに容量成分を形成する。

【0016】このトリミング用電極21の製造方法としては、例えば図2において、シート層15bの表面に導電パターン16e～16gとともに形成する方法がある。

【0017】ここで、図6に、具体的に測定により求めたトリミング用電極の面積 S （ mm^2 ）とチップアンテナの共振周波数 f （ GHz ）との関係を示す。この際、基体に使用した誘電体の比誘電率は約6.1である。

【0018】この図から、トリミング用電極の面積を大きくすることにより、共振周波数が小さくなることがわかる。すなわち、約880（ MHz ）の共振周波数を有するチップアンテナに、面積が約16.8（ mm^2 ）のトリミング用電極を形成することにより、共振周波数を約615（ MHz ）にすることができる。

【0019】なお、実際の製品の製造工程において、共振周波数を調整するには、第1の実施例のチップアンテナ10を例にとると、図7に示すように、あらかじめ所望の面積を備えたトリミング用電極14をレーザー等で切断する。その結果、トリミング電極14の面積が小さくなり、チップアンテナ10の共振周波数が大きくなる。

【0020】また、図5に示したチップアンテナ20のように、基体11の内部にトリミング用電極21が形成される場合には、基体11とともにトリミング電極21を切断すればよい。

【0021】上述の共振周波数の調整について、式を用いて説明する。導体のインダクタンス成分をしとし、導体の他端とチップアンテナを搭載する移動体通信機のグラウンドとの間、トリミング用電極とチップアンテナを搭載する移動体通信機のグラウンドとの間、及びトリミング用電極と導体との間にそれぞれ発生する容量成分を $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ とすると、共振周波数 f は、以下の式となる。

【0022】

【数1】

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C1+C2+C3)}}$$

【0023】したがって、トリミング用電極の面積を小さくすると、 $C2$ 、 $C3$ が小さくなるため、共振周波数 f は高くなる。

【0024】上述の第1、第2の実施例のチップアンテナの構造によれば、導体の他端に接続されたトリミング用電極を備えているため、導体、及びチップアンテナを搭載する移動体通信機のグラウンドとの間に容量成分を形成することができる。したがって、このトリミング用電極の面積を調整することにより、チップアンテナの容量

成分を調整することができるため、チップアンテナの共振周波数を調整することができる。その結果、チップアンテナの製造工程中に、容易に、共振周波数を調整できるため、チップアンテナの歩留りが向上する。

【0025】図8に、本発明に係るチップアンテナの第3の実施例の透視斜視図を示す。チップアンテナ30は、チップアンテナ10と比較して、トリミング用電極を樹脂層で覆う点で異なる。すなわち、チップアンテナ30は、直方体状の基体11と、基体11の内部に、基体11の長手方向に、螺旋状に巻回される導体12と、導体12に電圧を印加するために基体11の表面に形成され、導体12の一端が接続される給電用端子13と、基体11の内部に形成され、導体12の他端が接続される略矩形状をなすトリミング用電極14と、そのトリミング用電極14を覆う樹脂層31とを備えてなる。

【0026】上述の第3の実施例のチップアンテナの構造によれば、トリミング用電極を樹脂層で覆うため、耐環境性が向上し、チップアンテナの信頼性が向上する。

【0027】なお、上述のチップアンテナにおいては、チップアンテナの基体あるいはアンテナ本体の基体が酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする誘電材料により構成される場合について説明したが、基体としてはこの誘電材料に限定されるものではなく、酸化チタン、酸化ネオジウムを主成分とする誘電材料、ニッケル、コバルト、鉄を主成分とする磁性材料、あるいは誘電材料と磁性材料の組み合わせでもよい。

【0028】また、チップアンテナの導体が1本の場合について説明したが、それぞれが平行に配置された複数本の導体を有していてもよい。この場合には、導体の本数に応じて複数の共振周波数を有することが可能となり、1つのチップアンテナあるいは1つのアンテナ本体でマルチバンドに対応することが可能となる。

【0029】さらに、トリミング用電極が略矩形状の場合について説明したが、線状、略円形状、略楕円形状、略多角形状、あるいは図9(a)～図9(c)に示すような内部くりぬき形、くし歯形、集合形等何れの形状でもよい。

【0030】また、基体の内部あるいは表面に導体を形成する場合について説明したが、基体の表面及び内部の両方に螺旋状あるいはミアンダ状の導体を形成してもよい。

【0031】さらに、トリミング電極を切断する方法としてレーザーを例に挙げたが、その他の方法としてサンドブラスター、デューターなどがある。

【0032】

【発明の効果】請求項1のチップアンテナによれば、導体の他端に接続されたトリミング用電極を備えているた

め、導体、及びチップアンテナを搭載する移動体通信機のグラウンドとの間に容量成分を形成することができる。したがって、このトリミング用電極の面積を調整することにより、チップアンテナの容量成分を調整することができるため、チップアンテナの共振周波数を調整することができる。その結果、チップアンテナの製造工程中に、容易に、共振周波数を調整できるため、チップアンテナの歩留りが向上する。

【0033】請求項2のチップアンテナによれば、トリミング用電極を樹脂層で覆うため、耐環境性が向上し、チップアンテナの信頼性が向上する。

【0034】請求項3のチップアンテナの周波数調整方法によれば、導体の他端に接続されたトリミング用電極の面積を調整することにより、チップアンテナの容量成分を調整することができるため、チップアンテナの共振周波数を調整することができる。その結果、チップアンテナの製造工程中に、容易に、共振周波数を調整できるため、チップアンテナの歩留りが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチップアンテナに係る第1の実施例の透視斜視図である。

【図2】図1のチップアンテナ分解斜視図である。

【図3】図1のチップアンテナの変形例を示す透視斜視図である。

【図4】図1のチップアンテナの別の変形例を示す透視斜視図である。

【図5】トリミング用電極の面積とチップアンテナの共振周波数との関係を示す図である。

【図6】本発明のチップアンテナに係る第2の実施例の透視斜視図である。

【図7】図1のチップアンテナのトリミング電極を切断した場合の透視斜視図である。

【図8】本発明のチップアンテナに係る第3の実施例の透視斜視図である。

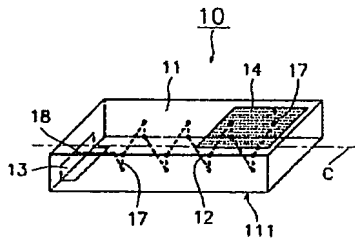
【図9】トリミング電極の変形例である(a)内部くりぬき形、(b)くし歯形、(c)集合形を示す上面図である。

【図10】従来のチップアンテナを示す透視側面図である。

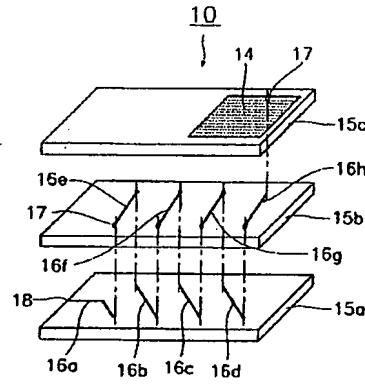
【符号の説明】

10、20、30	チップアンテナ
11	基体
12	導体
13	給電用端子
14、21	トリミング用電極
31	樹脂層

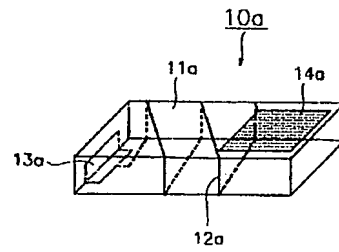
【図1】



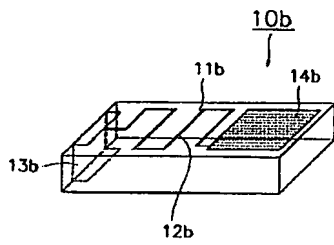
【図2】



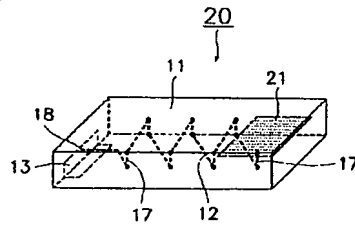
【図3】



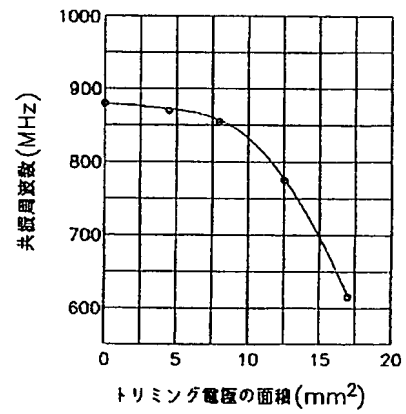
【図4】



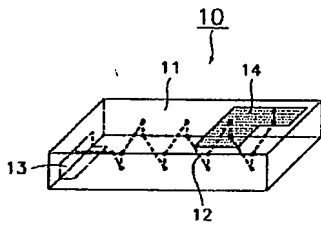
【図5】



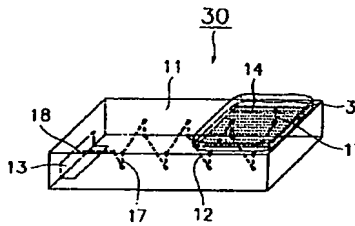
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】



(a)



(b)



(c)

【図10】

